

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI MAKTABGACHA VA MAKTAB TA’LIMI
VAZIRLIGI
TOSHKENT DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

**“YANGI O‘ZBEKISTONDA BOSHLANG‘ICH
TA’LIMNING DOLZARB MUAMMOLARI,
YECHIMLARI VA ISTIQBOLLARI”
XALQARO ILMIY - AMALIY ANJUMANI**

17-18 May 2024 yil

II

Toshkent - 2024

“YANGI O‘ZBEKISTONDA BOSHLANG‘ICH TA‘LIMNING DOLZARB MUAMMOLARI, YECHIMLARI VA ISTIQBOLLARI” XALQARO ILMIY - AMALIY ANJUMANI. [Matn]. – Toshkent: TDPU nashriyoti, 2024. - 730 bet.

Tahrir hay’ati:

Abrorxonova Kamolaxon Abrorxonovna – PhD, dotsent
Yuzlikayev Farit Rafailovich – p.f.d., professor
Islamova Gulchehra Tashpo‘latovna - PhD, dotsent v.b.
Uralova Gulbahor O‘ktamovna - PhD, dotsent v.b.
Muratxodjayeva Ziyoda Bahtiyarovna – dotsent

Taqrizchilar:

Hakimova Muhabbat Fayziyevna – p.f.d., professor
Jumanazarov Umid Umrzoqovich - p.f.d. (DSc), dotsent

Ushbu to‘plam O‘zbekiston Respublikasi Oliy ta‘lim, fan va innovatsiyalar vazirining 2024-yil 18-yanvardagi 16-son buyrug‘i bilan tasdiqlangan rejaga asosan 2024-yil 17-18 may kuni Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti, Boshlang‘ich ta‘lim fakultetida “Yangi O‘zbekistonda boshlang‘ich ta‘limning dolzarb muammolari, yechimlari va istiqbollari” mavzusidagi Xalqaro miqyosdagi ilmiy-amaliy konferensiya materiallaridan tashkil topgan.

To‘plam Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti boshlang‘ich ta‘lim fakulteti ilmiy kengashining 2024-yil 15-maydagi 9-sonli bayonnomasi bilan nashrga tavsiya etilgan.

Aniq integralga keltiriladigan masalalar haqida.

“TIQXMMI” MTUning Qarshi irrigatsiya va agrotexnologiyalari instituti

assistenti Muratova Baxora Baxodirovna

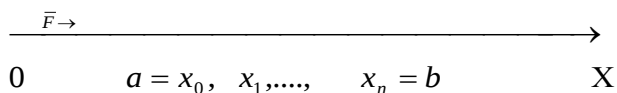
Annotatsiya: Aniq integral matematik tahlilning eng asosiy amallaridan biridir. Yuzalarni, yoy uzunliklarini, hajmlarni, o‘zgaruvchan kuchning bajargan ishini hamda iqtisodning bir qancha masalalari aniq integralga keltiriladi.

Kalit so‘zlar: O‘zgaruvchan kuchning bajargan ishi, aniq integral, integral yig‘indi, funksiyaning integrallanuvchanligi, aniq integralning asosiy xossalari, aniq integralning kattaligi, Nyuton-Leybns formulasi, aniq integralda o‘zgaruvchini almashtirish, bo‘laklab integrallash.

O‘zgaruvchan kuchning bajargan ishi masalasi

Masala. Material nuqta F o‘zgaruvchan kuch ta’sirida OX o‘qi bo‘yicha harakatlanayotgan bo‘lsin. F kuch ta’sirida material nuqta a nuqtadan b nuqtaga o‘tganda bajarilgan ishni hisoblang. F kuch X ning funksiyasi bo‘ladi. $F(x)$ $[a, b]$ kesmada uzluksiz bo‘lsin.

Yechish: $[a, b]$ kesmani $a = x_0 < x_1 < x_2 < \dots < x_n = b$ nuqtalar orqali $[x_{i-1}, x_i]$ qismaniy kesmalarga ajratamiz.



1-chizma.

Mexanikadan ma’lumki kuch o‘zgarmas bo‘lsa, bajarilgan ish $A = F \cdot l$, bunda F kuch miqdori, l - siljish uzunligi. Har bir qismaniy kesmada bittadan nuqta tanlaymiz. Bu nuqtalardagi kuchning qiymatini $F(c_i)$ larni hisoblaymiz ($i = 1, n$). Bunda har bir qismaniy kesmada bajarilgan ish

$$A_i = F(c_i) \Delta x_i$$

bo‘ladi. $[a, b]$ kesmada bajarilgan ish taqriban

$$A \approx \sum_{i=1}^n F(c_i) \Delta x_i$$

bo'lad.

$\max_{1 \leq i \leq n} \Delta x_i = \lambda$ deb belgilasak, bajarilgan ishning aniq qiymati

$$A = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n F(c_i) \Delta x_i \quad (1)$$

bo'lad.

Shunday qilib, F **o'zgaruvchan kuchning bajargan ishini hisoblash** uchun (1) ko'rinishdagi cheksiz ko'p sondagi cheksiz kichiklar yig'indisining limitini hisoblash kerak ekan. Bunday limitni hisoblashga juda ko'p sondagi geometrik, texnik, texnologik va iqtisodiy jarayonlardagi masalalar keltiriladi.

Aniq integralning ta'rifi va uning geometrik ma'nosi. Yuqoridagi masalani umumiy holda qaraymiz. kesmada uzluksiz funksiya berilgan bo'lsin. $[a, b]$ kesmani $\Delta x_i = x_i - x_{i-1}$, $i = 1, n$ qismaniy kesmalarga ajratamiz, har bir qismaniy kesmada bittadan $c_1, c_2, \dots, c_n$ nuqtalar tanlaymiz. Bu nuqtalarda $f(c_i)$ funksiya qiymatlarini hisoblab $f(c_1)\Delta x_1 + f(c_2)\Delta x_2 + \dots + f(c_n)\Delta x_n$ yig'indini tuzamiz. Bu yig'indiga $y = f(x)$ funksiya uchun $[a, b]$ **kesmadagi integral yig'indi** deyiladi. $\max_{1 \leq i \leq n} \Delta x_i = \lambda$ belgilash kiritamiz.

1-ta'rif. $\sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i$ integral yig'indi $[a, b]$ kesmaning

$[x_{i-1}, x_i]$ ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) qismaniy kesmalarga bo'linish usuliga va ularda $c_1, c_2, \dots, c_n$ nuqtalarning tanlanishiga bog'liq bo'lmagan holda $\lambda \rightarrow 0$ da chekli limiti mavjud bo'lsa, bu limitga $f(x)$ funksiyaning $[a, b]$ kesmadagi **aniq integrali** deyiladi va

$$\int_a^b f(x) dx$$

simvol bilan belgilanadi.

Ta'rifga asosan

$$\int_a^b f(x) dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{i=1}^n f(c_i) \Delta x_i$$

bo'lib, $y = f(x)$ funksiya $[a, b]$ kesmada uzluksiz bo'lsa, u **integrallanuvchi** ya'ni bunday funksiyaning **aniq integrali** mavjuddir.

Aniq integralning asosiy xossalari:

1) chekli sondagi integrallanuvchi funksiyalar algebraik yig'indisining aniq integrali qo'shiluvchilar aniq integrallarining algebraik yig'indisiga teng, ya'ni

$$\int_a^b [f_1(x) + f_2(x) - f_3(x)] dx = \int_a^b f_1(x) dx + \int_a^b f_2(x) dx - \int_a^b f_3(x) dx;$$

2) o'zgarmas ko'paytuvchini aniq integral belgisidan chiqarish mumkin, ya'ni

$$\int_a^b kf(x) dx = k \int_a^b f(x) dx;$$

3) $[a, b]$ kesmada $f(x) \geq 0$ bo'lsa,

$$\int_a^b f(x) dx \geq 0.$$

bo'ladi;

4) $[a, b]$ kesmada $f(x) \leq g(x)$ tengsizlik bajarilsa,

$$\int_a^b f(x) dx \leq \int_a^b g(x) dx$$

bo'ladi;

5) $c \in [a, b]$ kesmadagi biror nuqta bo'lsa,

$$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx$$

tenglik o'rinli bo'ladi;

6) m va M sonlar $y = f(x)$ funksiyaning $[a, b]$ kesmadagi mos ravishda eng kichik va eng katta qiymatlari bo'lsa,

$$m(b-a) \leq \int_a^b f(x) dx \leq M(b-a)$$

tengsizlik o'rinli bo'ladi;—

$$7). \int_a^b f(x)dx = -\int_b^a f(x)dx;$$

$$8). \int_a^a f(x)dx = 0;$$

$$9). \int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(t)dt = \int_a^b f(n)dn \quad \text{bo'ladi};$$

10) $y = f(x)$ $[a, b]$ kesmada uzluksiz bo'lsa, bu kesmada shunday bir c nuqta topiladiki

$$\int_a^b f(x)dx = f(c)(b-a)$$

tengsizlik o'rinli bo'ladi. Bunga o'rta qiymat haqidagi teorema deb ham aytiladi.

Aniq integralni hisoblash. N'yuton-Leybnis formulasi.

Aniq integralning ta'rifi asosan, ya'ni cheksiz ko'p sondagi cheksiz kichiklar yig'indisining limitini hisoblash ancha qiyinchilikka olib keladi. Shuning uchun aniq integralni hisoblash uchun, boshqa aniqmas integral bilan aniq integral orasidagi bog'lanishga asoslangan usuldan foydalaniladi.

$F(x)$, $[a, b]$ kesmada uzluksiz $f(x)$ funksiyaning boshlang'ich funksiyalaridan biri bo'lsa

$$\int_a^b f(x)dx = F(x) \Big|_a^b = F(b) - F(a) \quad (2)$$

formula o'rinli bo'lib, bunga Nyuton-Leybnis formulasi deyiladi. Bundan foydalanib aniq integralning kattaligi hisoblanadi.

Shunday qo'yilib, aniq integralni hisoblash uchun ham, aniqmas integraldagidek, boshlang'ich funksiyaning topish kerak ekan. Bunday masala bilan aniqmas integralni hisoblashda to'laroq shug'ullandik. Demak, aniqmas integralni hisoblashdagi hamma formula va usullar o'z kuchida qolib, undan aniq integralni hisoblashda ham foydalanamiz.

Misol. $\int_1^4 x^2 dx$ integralni hisoblang.

Yechish. $\int_1^4 x^2 dx = \left. \frac{x^3}{3} \right|_1^4 = \frac{4^3}{3} - \frac{1}{3} = \frac{64}{3} - \frac{1}{3} = \frac{63}{3} = 21.$

Eslatma: $y = x^2$ funksiyaning $\frac{x^3}{3}$ boshlang'ich funksiyasini oldik, buning

o'rniga ixtiyoriy $\frac{x^3}{3} + C$ boshlang'ich funksiyasini olganda ham natija bir xil bo'ladi.

Haqiqatan, ham

$$\left(\frac{x^3}{3} + C \right) \Big|_1^4 = \frac{4^3}{3} + C - \left(\frac{1^3}{3} + C \right) = \frac{64}{3} + C - \frac{1}{3} - C = \frac{63}{3} = 21$$

bo'ladi. Shuning uchun bundan keyin $C = 0$ bo'lgan boshlang'ich funksiyani olamiz.

Misol. $\int_0^5 x\sqrt{x+4} dx$ integralni hisoblang:

Yechish: $\sqrt{x+4} = t$ almashtirish olamiz, $x = t^2 - 4$, $dx = 2t dt$ bo'lib,

$x = 0$ bo'lganda, $\sqrt{0+4} = t$, $t = 2$, $\sqrt{5+4} = t$, $t = 3$ bo'ladi.

Shunday qilib,

$$\int_0^5 x\sqrt{x+4} dx = \int_2^3 (t^2 - 4)t 2t dt = \int_2^3 (2t^4 - 8t^2) dt = 2 \int_2^3 t^4 dt - 8 \int_2^3 t^2 dt = 2 \left. \frac{t^5}{5} \right|_2^3 - 8 \left. \frac{t^3}{3} \right|_2^3 =$$

$$= \frac{2}{5} (3^5 - 2^5) - \frac{8}{3} (3^3 - 2^3) = \frac{2}{5} \cdot 211 - \frac{8}{3} \cdot 19 = \frac{506}{15} = 33 \frac{11}{15}.$$

Demak, aniq integralda o'zgaruvchini almashtirilganda o'zgaruvchilar bo'yicha uning integrallash chegaralarini ham almashtirib olinsa, aniqmas integraldagidek oldingi o'zgaruvchiga qaytish kerak emas.

Misol. $\int_0^\pi x \sin x dx$ integralni hisoblang.

Yechish: Bo'laklab integrallash $\int_a^b u dv = uv \Big|_a^b - \int_a^b u dv$

formulasidan foydalanamiz:

$$\int_0^{\pi} x \sin x dx = \left| \begin{array}{l} u = x \\ du = dx \\ dv = \sin x dx \\ v = -\cos x \end{array} \right| = -x \cos x \Big|_0^{\pi} + \int_0^{\pi} \cos x dx = -\pi(\cos \pi + \sin x \pi) \Big|_0^{\pi} =$$

$$= -\pi(-1) + \sin \pi - \sin 0 = \pi.$$

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Claudio Canuto, Anta Tabacco. Mathematical Analysis I, (II). Springer-Verlag, Italia, Milan, 2008 (2015).
2. Xudayarov. B.A Matematika. I-qism. Chiziqli algebra va analitik geometriya. Toshkent, "Fan va texnologiya", 2018. -284 bet.
3. Fayziboev.E.F, Suleymenov.Z.I, Xudayarov.B.A. "Matematikadan misol va masalalar to'plami", Toshkent, "O'qituvchi" 2005 y. 254 bet.
4. Rajabov.F va boshq. "Oliy matematika", Toshkent "O'zbekiston" 2007 yil. 400 bet.
5. Danko. P.E va boshqalar. "Oliy matematika misol va masalalarda" Toshkent, "O'qituvchi" 2007 yil. 136 bet.
6. Худаяров.Б.А. Сборник индивидуальных заданий по математики. Ташкент. "Ўқитувчи" 2018 г. 168 с.
7. Ruzmetov.Q, Djumabayev.G. Matematika [Matn]: darslik / - Toshkent : «O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi» nashriyot matbaa birlashmasi, 2020. - 452 b.
8. Soatov. Yo.U. "Oliy matematika", Toshkent, "O'qituvchi", 1998 y. 456 b. 10.
- Mehrochev. B.B "Oliy matematikadan hisob grafik ishlar" o'quv qo'llanma. Qarshi: "Entelekt" 2023

152. O'rmonova Kamola Doniyor qizi. UMUMIY O'RTA TA'LIM MAKTABI O'QUV FANLARIDAGI INTEGRATSIYA JARAYONLARINING TARIXIY RIVOJI.....	789
153. G'ulomjon Yusupovich Eshmirzayev. BOSHLANG'ICH TA'LIMDA DARSLARNI SAMARALI TASHKIL ETISH BO'YICHA USLUBIY TAVSIYALAR.....	794
154. Шабданова Айдана, Макамбаева Сезимай. ОЦЕНКА ЧАСТНЫХ НАЧАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ В ГОРОДЕ БИШКЕК (НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОТЗЫВОВ В 2GIS).....	799
155. Shamuratova N. BOSHLANG'ICH SINFLARDA "ONA TILI VA O'QISH SAVODXONLIGI" DARSLARINI KREATIVLIK ASOSIDA TASHKIL QILISH USULLARI.....	804
156. Shermatova Uljamol Shopulat qizi. EKOLOGIK TA'LIM USULLARINI TAKOMILASHTIRISHNING O'ZIGA XOS XUSUSIYATLARI.....	807
157. Shokirov Temurmaliq Farhod o'g'li. BOSHLANG'ICH SINF O'QUVCHILARIDA OLAMNING YAXLITLIK MANZARASINI SHAKLLANTIRISHDA TABIIY FANLARDAN FOYDALANISH METODIKASI.....	812
158. Шазадаев Фарход Алимович. АЛГОРИТМ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ, РАЗВИВАЮЩИХ ТВОРЧЕСКОЕ МЫШЛЕНИЕ, НА УРОКАХ И ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ.....	818
159. Noryigitova Saida ZAMONAVIY PEDAGOG VA UNING PSIXOLOGIK QIYOFASI XUSUSIDA.....	830
160. To'rayeva Gulchehra Urayimovna SHAXS OG'ISHGAN XULQINING PSIXOLOGIK MECHANIZMLARI VA DETERMINATSIYASI.....	836
161. Амирсаид Усманходжаев ШЕЙХ ЭШОН БАБАХАН ИБН АБДУЛМАЖИДХАН ОРГАНИЗАТОР ДВИЖЕНИЯ ВОЗРОЖДЕНИЯ ИСЛАМА В СРЕДНЕЙ АЗИИ И КАЗАХСТАНЕ	837
162. Muratova Vaxora Vaxodirovna ANIQ INTEGRALGA KELTIRILADIGAN MASALALAR HAQIDA	

**“YANGI O‘ZBEKISTONDA BOSHLANG‘ICH
TA‘LIMNING DOLZARB MUAMMOLARI,
YECHIMLARI VA ISTIQBOLLA
XALQARO ILMIY - AMALIY ANJUMANI**

17-18 May 2024 yil

II

Bosishga ruxsat etildi. 16.05.2024 y.
Qog`oz bichimi 60x84 1/16. Times New Roman
garniturasida terildi.
Ofset uslubida oq qog`ozda chop etildi.
Nashriyot hisob tabog`i 46.00, Adadi 200. Buyurtma № 48
Bahosi kelishuv asosida

“BROK CLASS SERVIS” MChJ bosmaxonasida chop etildi.
Manzil: Toshkent shahar Zargarlik ko'chasi, Segizbayeva 10a.